



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11202787 A**(43) Date of publication of application: **30.07.99**

(51) Int. Cl.

G09F 9/00
G02F 1/1333
(21) Application number: **10004891**(22) Date of filing: **13.01.98**(71) Applicant: **HITACHI LTD HITACHI DEVICE
ENG CO LTD**(72) Inventor: **OGAWA HIROSHI
AZUMA TAKAO**(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

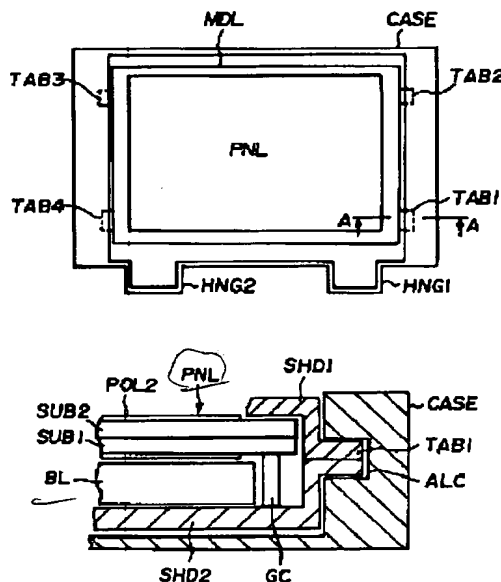
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a liquid crystal display module fixable to the case of a display part without using a screw.

SOLUTION: For this liquid crystal display device, the liquid crystal display module MDL composed by fixing a liquid crystal panel PNL composed by holding a liquid crystal layer interposing between a pair of oppositely arranged transparent substrates SUB1 and SUB2 provided with an electrode for picture element selection on at least one of them, a driving circuit means for applying a voltage corresponding to display signals to the liquid crystal panel PNL and a back light BL installed on the back surface of the liquid crystal panel PNL by an upper frame SHD1 and a lower frame SHD2 connected to the upper frame SHD1 is mounted to the case CASE for constituting the display part. The liquid crystal display module MDL is provided with at least one each of tabs TAB1-TAB4 provided projectingly outwards on the parallel two sides of one or both of the upper frame SHD1 and the lower frame SHD2 and the case CASE is provided with a bottom surface and at least a pair of opposing side walls where tab receiving holes facing the bottom surface are formed. By engaging the

tabs TAB1-TAB4 with the tab receiving holes, the liquid crystal display module MDL is fixed to the case CASE.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11 - 202787

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 7 月 30 日

(51) Int. Cl. °

識別記号

F I

G 0 9 F 9/00

3 5 0

G 0 9 F 9/00 3 5 0 A

G 0 2 F 1/1333

G 0 2 F 1/1333

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平 10 - 4891

(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 1 月 13 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野 3681 番地

(72) 発明者 小川 浩

千葉県茂原市早野 3681 番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 東 隆雄

千葉県茂原市早野 3300 番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

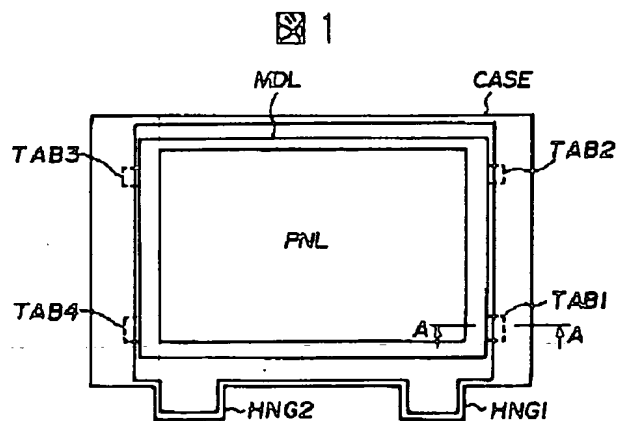
(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 ネジを用いることなく液晶表示モジュールを表示部のケースに固定する。

【解決手段】 対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一对の透明基板 SUB 1, SUB 2 の間に液晶層を挟持してなる液晶パネル PNL と、液晶パネル PNL に表示信号に応じた電圧を印加するための駆動回路手段と、液晶パネル PNL の背面に設置されたバックライト BL とを上フレーム SHD 1 およびこの上フレーム SHD 1 と接続する下フレーム SHD 2 により固定してなる液晶表示モジュール MDL を表示部を構成するケース CASE に実装した液晶表示装置において、液晶表示モジュール MDL は、上フレーム SHD 1 と下フレーム SHD 2 の何れか一方または双方の平行する二辺に外方に突設した少なくとも各 1 つのタブ TAB 1 ~ 4 を備え、ケース CASE は、底面とこの底面に臨んだタブ受け穴を形成した少なくとも一对の対向側壁を有し、タブ受け穴にタブ TAB 1 ~ 4 を係合させることによって、液晶表示モジュール MDL を前記ケース CASE に固定した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記パネルに表示信号に応じた電圧を印加するための駆動回路手段と、前記液晶パネルの背面に設置されたバックライトとを上フレームおよびこの上フレームと接続する下フレームにより固定してなる液晶表示モジュールを表示部を構成するケースに実装した液晶表示装置において、

前記液晶表示モジュールは、前記上フレームと下フレームの何れか一方または双方の平行する二辺に外方に突設した少なくとも各1つのタブを備え、

前記ケースは、底面とこの底面に臨んだタブ受け穴を形成した少なくとも一対の対向側壁を有し、

前記タブ受け穴に前記タブを係合させることによって、前記液晶表示モジュールを前記ケースに固定したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記パネルに表示信号に応じた電圧を印加するための駆動回路手段と、前記液晶パネルの背面に設置されたバックライトとを上フレームおよびこの上フレームと接続する下フレームにより固定してなる液晶表示モジュールを表示部を構成するケースに実装した液晶表示装置において、

前記液晶表示モジュールは、前記上フレームと下フレームの何れか一方または双方の平行する二辺に外方に突設した少なくとも1つのタブを備え、

前記ケースは、底面とこの底面に臨んだ側壁を有すると共に、その1つの側壁にタブ受け穴を備え、

前記タブ受け穴を備えた側壁と前記底面を挟んで対向する側壁の内側に、タブ受け穴を備えて前記ケースに固定した補強部材を有し、

前記側壁のタブ受け穴と前記補強部材のタブ受け穴に前記液晶表示モジュールのタブを係合させることによって、前記液晶表示モジュールを前記ケースに固定したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記パネルに表示信号に応じた電圧を印加するための駆動回路手段と、前記液晶パネルの背面に設置されたバックライトとを上フレームおよびこの上フレームと接続する下フレームにより固定してなる液晶表示モジュールを表示部を構成するケースに実装した液晶表示装置において、

前記液晶表示モジュールは、前記上フレームと下フレームの何れか一方または双方の平行する各側面のそれぞれに突設した少なくとも1つのタブを備え、

前記底面を挟んで対向する平行な側壁の内側にタブ受け穴を備えて前記ケースに固定した一対の補強部材を有

し、

前記一対の補強部材のタブ受け穴に前記液晶表示モジュールのタブを係合させることによって、前記液晶表示モジュールを前記ケースに固定したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に表示部のケースにネジを用いることなく液晶表示モジュールを取り付けることにより、外形寸法を小さくした液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ノート型コンピュータやコンピュータモニター用の高精細表示が可能な液晶表示装置では、液晶パネルおよびこの液晶パネルを駆動する駆動回路基板と前記液晶パネルを背面から照明する光源（所謂、バックライト）を積層して上フレームと下フレームとで挟み込んで固定して液晶表示モジュールとし、これを上記ノート型コンピュータやコンピュータモニターの表示部ケースに固定している。

【0003】上記表示部のケースへの液晶表示モジュールの固定は、液晶表示モジュールの平行する二辺に突設したタブにネジ穴を形成し、このネジ穴とケースに形成したボスとにネジを介して固定するのが一般的である。

【0004】図22は従来の液晶表示装置における液晶表示モジュールの固定構造を説明する表示部の平面図、図23は図22のA-A線に沿った部分断面図であって、ノート型コンピュータの表示部を例としたものである。

【0005】図22と図23において、表示部は底面を囲む側壁を有するケースCASEとこのケースCASE内に実装した液晶表示モジュールMDLとから構成される。液晶表示モジュールMDLは、第1の基板SUB1と第2の基板SUB2の間に液晶層を挟持し、表面と裏面のそれぞれに貼付した偏光板POL1、POL2からなる液晶パネルPNLと、この液晶パネルPNLの背面に設置したバックライトBLを上フレームSHD1と下フレームSHD2とでゴムクッションGC等のスペーサを介して固定してなる。なお、液晶パネルを駆動するための回路を搭載した駆動回路基板等は図示を省略してある。

【0006】そして、この液晶表示モジュールMDLの対向する平行な二辺のそれぞれに上フレームSHD1と下フレームSHDから突設したネジ穴を有する4個のタブTAB1、TAB2とTAB3、TAB4を備え、この4個のタブをケースCASEの底面に形成したボスBOSに形成したネジ受け穴とを合わせ、ネジSCR1、SCR2、SCR3、SCR4で固定してある。

【0007】なお、HNG1、HNG2はノート型コンピュータの本体の回動可能に取り付けるためのヒンジで

ある。

【0008】バックライトは液晶に生成した画像を可視化するための背面照明装置であり、薄型化が要求されるノート型コンピュータでは、バックライトとして導光板の側縁に線状光源を配置した、所謂サイドエッジ型が採用されており、またモニター用液晶表示装置でも奥行きを短縮するためにはサイドエッジ型が用いられる。

【0009】しかし、コンピュータモニター等の大型の液晶表示装置では、さらに高輝度照明光を得るために直下型バックライトを採用する場合が多い。

【0010】何れの形式のバックライトも、液晶パネルと共にモジュール化し、これを表示部のケースに収納して固定している。

【0011】上記したように、この種の液晶表示装置は、基本的には少なくとも一方が透明なガラス等からなる二枚の基板の間に液晶層を挟持した所謂液晶パネルを構成し、この液晶パネルの周縁に組み込んだ駆動回路から上記液晶パネルを構成する二枚の基板の一方または双方に形成した画素形成用の各種電極に所要の電圧等を印加することで画像表示を行う。

【0012】この画像形成は、上記液晶パネルの基板に形成した画素形成用の各種電極に選択的に電圧を印加して所定画素の点灯と消灯を行う形式、上記各種電極と画素選択用のアクティブ素子を形成してこのアクティブ素子を選択することにより所定画素の点灯と消灯を行う形式とに分類される。

【0013】後者の形式の液晶表示装置はアクティブマトリクス型と称し、コントラスト性能、高速表示性能等から液晶表示装置の主流となっている。従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、一方の基板に形成した電極と他方の基板に形成した電極との間に液晶層の配向方向を変えるための電界を印加する、所謂縦電界方式を採用していた。

【0014】また、近年、液晶層に印加する電界の方向を基板面とほぼ平行な方向とする、所謂横電界方式（IPS方式とも言う）の液晶表示装置が実現された。この横電界方式の液晶表示装置としては、二枚の基板の一方に櫛歯電極を用いて非常に広い視野角を得るようにしたものがある（特公昭63-21907号公報、米国特許第4345249号明細書）。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】このような液晶パネルは年々画面サイズが大型化しており、限られた表示部のケース内に収納するために、その所謂額縁の狭幅化が要望されている。

【0016】前記図20、図21に示した従来の固定構造では、取り付け強度の点から、一般的にM3.0やM3.5のネジが使用されている。このため、限られたサイズの表示部に液晶表示モジュールを取り付けるためのタブの大きさを小さくすることには制限があり、結果と

して額縁の幅をある程度以下とすることができないという問題があった。

【0017】また、従来のネジを用いるものでは、当該ネジを受けるボスの強度を確保する必要があるために、薄型化が困難であるという問題もあった。

【0018】本発明の目的は、上記従来技術の問題を解消し、ネジを用いることなく液晶表示モジュールを表示部のケースに固定することにより、液晶パネルが画面が大型化した場合にも額縁の狭幅化で対応できるようにした液晶表示装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、液晶表示モジュールの平行する二辺に外方にネジ穴を有しないタブを突設すると共に、表示部のケース、またはケース内に設置した補強部材の前記タブに対応する位置にタブ受け穴を形成して、上記タブをタブ受け穴に係合することにより、ネジ無しで液晶表示モジュールを固定する構造とした。

【0020】すなわち、本発明は、下記(1)～(3)の構成としたことに特徴を有する。

(1) 対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記パネルに表示信号に応じた電圧を印加するための駆動回路手段と、前記液晶パネルの背面に設置されたバックライトとを上フレームおよびこの上フレームと接続する下フレームにより固定してなる液晶表示モジュールを表示部を構成するケースに実装した液晶表示装置において、前記液晶表示モジュールは、前記上フレームと下フレームの何れか一方または双方の平行する二辺に外方に突設した少なくとも各1つのタブを備え、前記ケースは、底面とこの底面に臨んだタブ受け穴を形成した少なくとも一対の対向側壁を有し、前記タブ受け穴に前記タブに係合させることによって、前記液晶表示モジュールを前記ケースに固定したことを特徴とする。

【0021】なお、上記タブは各辺あたり1個でもよいが、2個形成することで確実な固定ができる。また、このタブは各辺当たり3個、あるいは一方の辺と他方の辺とでタブの数を異ならせてもよい。

【0022】この構成では、ケースの弾性を利用して外側に湾曲させた応対で液晶表示モジュールのタブを当該ケースに形成したタブ受け穴に係合させればよい。

【0023】これにより、液晶パネルが画面が大型化した場合にも額縁の狭幅化で対応でき、部品点数を削減して組立て工程を簡素化した液晶表示装置を提供できる。

【0024】(2) 対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記パネルに表示信号に応じた電圧を印加するための駆動回路手段と、前記液晶パネルの背面に設置されたバックライトとを上フレームお

よびこの上フレームと接続する下フレームにより固定してなる液晶表示モジュールを表示部を構成するケースに実装した液晶表示装置において、前記液晶表示モジュールは、前記上フレームと下フレームの何れか一方または双方の平行する二辺に外方に突設した少なくとも1つのタブを備え、前記ケースは、底面とこの底面に臨んだ側壁を有すると共に、その1つの側壁にタブ受け穴を備え、前記タブ受け穴を備えた側壁と前記底面を挟んで対向する側壁の内側に、タブ受け穴を備えて前記ケースに固定した補強部材を有し、前記側壁のタブ受け穴と前記補強部材のタブ受け穴に前記液晶表示モジュールのタブに係合させることによって、前記液晶表示モジュールを前記ケースに固定したことを特徴とする。

【0025】なお、上記タブは(1)と同様に、各辺あたり1個でもよいが、2個形成することで確実な固定ができる。また、このタブは各辺当たり3個、あるいは一方の辺と他方の辺とでタブの数を異ならせてもよい。

【0026】この構成では、先にケースに組み込む前の補強部材のタブ受け穴に液晶表示モジュールの一方の辺側のタブに係合させた後、ケースに形成したタブ受け穴に他方の辺側のタブに係合させ、補強部材を固定する。

【0027】これにより、液晶パネルが画面が大型化した場合にも額縁の狭幅化で対応でき、部品点数を削減して組立て工程を簡素化した液晶表示装置を提供できる。

【0028】(3) 対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記パネルに表示信号に応じた電圧を印加するための駆動回路手段と、前記液晶パネルの背面に設置されたバックライトとを上フレームおよびこの上フレームと接続する下フレームにより固定してなる液晶表示モジュールを表示部を構成するケースに実装した液晶表示装置において、前記液晶表示モジュールは、前記上フレームと下フレームの何れか一方または双方の平行する各側面のそれぞれに突設した少なくとも1つのタブを備え、前記底面を挟んで対向する平行な側壁の内側にタブ受け穴を備えて前記ケースに固定した一対の補強部材を有し、前記一対の補強部材のタブ受け穴に前記液晶表示モジュールのタブに係合させることによって、前記液晶表示モジュールを前記ケースに固定したことを特徴とする。

【0029】なお、上記タブは(1)(2)と同様に、各辺あたり1個でもよいが、2個形成することで確実な固定ができる。また、このタブは各辺当たり3個、あるいは一方の辺と他方の辺とでタブの数を異ならせてもよい。

【0030】この構成では、先にケースに組み込む前の補強部材のタブ受け穴に液晶表示モジュールの各辺のタブに係合させた後、ケースに補強部材を固定する。

【0031】これにより、液晶パネルが画面が大型化した場合にも額縁の狭幅化で対応でき、部品点数を削減し

て組立て工程を簡素化した液晶表示装置を提供できる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【0033】図1は本発明による液晶表示装置第1実施例における液晶表示モジュールの固定構造を説明する表示部の平面図、図2は図1のA-A線に沿った部分断面図であって、ノート型コンピュータの表示部に本発明を適用したものである。

10 【0034】図1と図2において、表示部は前記従来例と同様に底面を囲む側壁を有するケースCASEとこのケースCASE内に実装した液晶表示モジュールMDLとから構成される。液晶表示モジュールMDLは、第1の基板SUB1と第2の基板SUB2の間に液晶層を挟持し、表面と裏面のそれぞれに貼付した偏光板POL1、POL2からなる液晶パネルPNLと、この液晶パネルPNLの背面に設置したバックライトBLを上フレームSHD1と下フレームSHD2とでゴムクッションGC等のスペーサを介して固定してなる。
20 パネルを駆動するための回路を搭載した駆動回路基板等は図示を省略してある。

【0035】そして、この液晶表示モジュールMDLの対向する平行な二辺のそれぞれに上フレームSHD1と下フレームSHDから突設した4個のタブTAB1、TAB2とTAB3、TAB4を備えている。この4個のタブをある程度柔軟性を持つ材料から構成したケースCASEの内壁に形成したタブ受け穴ALCに係合して固定する。

30 【0036】本実施例のタブTAB1、TAB2とTAB3、TAB4は従来のネジ孔を必要としないため、その突出長さを従来よりも短くすることができ、例えば従来のタブが約7mm程度であったものに対し、約3mm程度にすることができる。

【0037】なお、HNG1、HNG2はノート型コンピュータの本体を回動可能に取り付けるためのヒンジである。

40 【0038】この実施例では、ケースCASEの内壁に形成したタブ受け穴ALCと液晶表示モジュールMDLのタブTABの係合は、当該ケースCASEのタブ受け穴ALCの片方に液晶表示モジュールMDLの一方側のタブTABに係合させ、次にケースCASEを背面側に湾曲させ、ケースCASEの柔軟性を利用して液晶表示モジュールMDLの残りの側のタブTABを液晶表示モジュールMDLの他方に係合させる。

【0039】これにより、液晶パネルが画面が大型化した場合にも額縁の狭幅化で対応でき、部品点数を削減して組立て工程を簡素化した液晶表示装置を提供できる。

50 【0040】図3は本発明による液晶表示装置第2実施例における液晶表示モジュールの固定構造を説明する表示部の平面図、図4は図3のB-B線に沿った部分断面

図であって、第1実施例と同様に、ノート型コンピュータの表示部に本発明を適用したものである。なお、図3のA-A線断面は図2と同様である。

【0041】図3と図4において、液晶表示モジュールMDLの基本構成は第1実施例と同様であるので説明は省略する。この実施例では、ケースCASEの一方の側壁（図の右側）の内方に前記図2と同様のタブ受け穴を形成し、他方の側壁（図の左側）には補強部材ST2を備え、この補強部材ST2にタブ受け穴ALCを形成してある。補強部材ST2に形成したタブ受け穴ALCは貫通穴として示してあるが、貫通しない穴としてもよい。

【0042】また、液晶表示モジュールMDLの対向する平行な二辺のそれぞれに上フレームSHD1から突設した4個のタブTAB1、TAB2とTAB3、TAB4を備えている。この4個のタブの一方側のタブTAB1、TAB2はケースCASEの一方の側壁に形成したタブ受け穴に係合させ、他方のタブTAB3、TAB4は補強部材ST2に形成したタブ受け穴ALCに係合させる。

【0043】この実施例では、最初に補強部材ST2のタブ受け穴ALCに液晶表示モジュールMDLのタブTAB3、TAB4に係合させ後、タブTAB1、TAB2をケースCASEに形成したタブ受け穴に係合させ、補強部材ST2をケースCASEに固定する。

【0044】この実施例によっても、液晶パネルが画面が大型化した場合にも額縁の狭幅化で対応でき、部品点数を削減して組立て工程を簡素化した液晶表示装置を提供できる。

【0045】図5は本発明による液晶表示装置第3実施例における液晶表示モジュールの固定構造を説明する表示部の平面図、図6は図5のA-A線に沿った部分断面図であって、第1および第2実施例と同様に、ノート型コンピュータの表示部に本発明を適用したものである。

【0046】図5と図6において、液晶表示モジュールMDLの基本構成は第1実施例と同様であるので説明は省略する。この実施例では、ケースCASEの一方の側壁（図の右側）の内方と他方の側壁（図の左側）の内方とに補強部材ST1、ST2を備え、この補強部材ST1とSY2にタブ受け穴ALCを形成してある。なお、補強部材ST1、ST2に形成したタブ受け穴ALCは貫通穴として示してあるが、貫通しない穴としてもよい。

【0047】また、液晶表示モジュールMDLの対向する平行な二辺のそれぞれに上フレームSHD1から突設した4個のタブTAB1、TAB2とTAB3、TAB4を備えている。この4個のタブTAB1、TAB2とタブTAB3、TAB4を補強部材ST1、ST2に形成したタブ受け穴ALCにそれぞれ係合させた後、両補強部材ST1、ST2をケースCASEに固定する。

【0048】この実施例によっても、液晶パネルが画面が大型化した場合にも額縁の狭幅化で対応でき、部品点数を削減して組立て工程を簡素化した液晶表示装置を提供できる。

【0049】なお、上記各実施例におけるタブの形状は任意であり、それを上フレームか下フレーム、または上下フレームの何れかに形成することができ、各実施例を組み合わせて適用できる。

【0050】このように、本発明の各実施例によれば、表示部のケースに液晶表示モジュールを固定する際にネジを使用しないため、ネジおよびネジ穴の形成に必要なスペースを不要とし、額縁の狭幅化、あるいは同一画面サイズでは小型化が容易となると共に、表示部の薄型化も達成できる。

【0051】図7は本発明による液晶表示装置の全体例を説明するノート型コンピュータの斜視図である。

【0052】このノート型コンピュータ（可搬型パソコン）はキーボード部（本体部）と、このキーボード部にヒンジで連結した表示部から構成される。キーボード部にはキーボードとホスト（ホストコンピュータ）、CPU等の信号生成機能を収納し、表示部には液晶パネルPNLを有し、その周辺に駆動回路基板PCB1、PCB2、コントロールチップTCONを搭載したPCB3、およびバックライト電源であるインバータ電源基板などが実装される。

【0053】そして、上記液晶表示パネルPNL、各種回路基板PCB1、PCB2、PCB3、インバータ電源基板、およびバックライトを一体化した液晶表示モジュールを前記した各実施例の何れかの構造で固定してある。これにより、額縁の狭幅化を図ったノート型コンピュータが得られる。

【0054】次に、本発明の液晶表示装置の詳細を図8～図21により説明する。

【0055】図8は本発明の液晶表示装置の一例であるアクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示装置の一面素とブラックマトリクスBMの遮光領域およびその周辺を示す平面図である。

【0056】図8に示すように、各画素は走査信号配線（ゲート信号線又は水平信号線）GLと、対向電圧信号線（対向電極配線）CLと、隣接する2本の映像信号配線（ドレイン信号線又は垂直信号線）DLとの交差領域内（4本の信号線で囲まれた領域内）に配置されている。

【0057】各画素は薄膜トランジスタTFT、蓄積容量Cstg、画素電極PX及び対向電極CTを含む。走査信号線GL、対向電圧信号線CLは、同図では左右方向に延在し、上下方向に複数本配置されている。映像信号線DLは上下方向に延在し、左右方向に複数本配置されている。画素電極PXは薄膜トランジスタTFTと接続され、対向電極CTは対向電圧信号線CLと一体にな

っている。

【0058】画素電極PXと対向電極CTは互に対向し、各画素電極PXと対向電極CTとの間の電界により液晶LCの配向状態を制御し、透過光を変調して表示を制御する。画素電極PXと対向電極CTは櫛歯状に構成され、それぞれ同図の上下方向に長細い電極となっている。

【0059】1画素内の対向電極CTの本数O（櫛歯の本数）は、画素電極PXの本数P（櫛歯の本数）と $O = P + 1$ の関係を必ず持つように構成する（本実施例では、 $O = 2$ 、 $P = 1$ ）。これは、対向電極CTと画素電極PXを交互に配置し、かつ、対向電極CTを映像信号線DLに必ず隣接させるためである。

【0060】これにより、対向電極CTと画素電極PXの間の電界が、映像信号線DLから発生する電界から影響を受けないように、対向電極CTで映像信号線DLからの電気力線をシールドすることができる。

【0061】対向電極CTは、対向電圧信号線CLにより常に外部から電位を供給されているため、電位は安定している。そのため、映像信号線DLに隣接しても、電位の変動が殆どない。又、これにより、画素電極PXの映像信号線DLからの幾何学的な位置が遠くなるので、画素電極PXと映像信号線DLの間の寄生容量が大幅に減少し、画素電極電位Vsの映像信号電圧による変動も制御できる。

【0062】これらにより、上下方向に発生するクロストーク（縦スミアと呼ばれる画質不良）を抑制することができる。

【0063】画素電極PXと対向電極CTの電極幅Wp、Wcはそれぞれ $6\mu\text{m}$ とし、後述の液晶層の最大設定厚みを超える $4.5\mu\text{m}$ よりも十分大きく設定する。製造上の加工ばらつきを考慮すると20%以上のマージンを持った方が好ましいので、望ましくは $5.4\mu\text{m}$ よりも十分大きくしたほうが良い。

【0064】これにより、液晶層に印加される基板面に平行な電界成分が基板面に垂直な方向の電界成分よりも大きくなり、液晶を駆動する電圧の上昇を抑制することができる。又、各電極の電極幅Wp、Wcの最大値は、画素電極PXと対向電極CTの間の間隔Lよりも小さい事が好ましい。

【0065】これは、電極の間隔が小さすぎると電気力線の湾曲が激しくなり、基板面に平行な電界成分よりも基板面に垂直な電界成分の方が大きい領域が増大するため、基板面に平行な電界成分を効率良く液晶層に印加できないからである。従って、画素電極PXと対向電極CTの間の間隔Lはマージンを20%とすると $7.2\mu\text{m}$ より大きいことが必要である。本実施例では、対角約 14.5cm （ 5.7 インチ）で 640×480 ドットの解像度で構成したので、画素ピッチは約 $60\mu\text{m}$ であり、画素を2分割することにより、間隔 $L > 7.2\mu\text{m}$

を実現した。

【0066】又、映像信号線DLの電極幅は断線を防止するために、画素電極PXと対向電極CTに比較して若干広い $8\mu\text{m}$ とし、映像信号線DLと対向電極CTとの間隔は短絡を防止するために約 $1\mu\text{m}$ の間隔を開けると共に、ゲート絶縁膜の上側に映像信号線DLを下側に対向電極CTを形成して、異層になるように配置している。

【0067】一方、画素電極PXと対向電極CTの間の電極間隔は、用いる液晶材料によって変える。これは、液晶材料によって最大透過率を達成する電界強度が異なるため、電極間隔を液晶材料に応じて設定し、用いる映像信号駆動回路（信号側ドライバ）の耐圧で設定される信号電圧の最大振幅の範囲で、最大透過率が得られるようにするためである。後述の液晶材料を用いると電極間隔は、約 $15\mu\text{m}$ となる。

【0068】本構成例では、平面的に、ブラックマトリクスBMがゲート配線GL上、対向電圧信号線CL、薄膜トランジスタTFT上、ドレイン配線DL上、ドレイン配線DLと対向電極CT間に形成している。

【0069】《マトリクス部（画素部）の断面構造》図9は図8のF-F切断線における薄膜トランジスタTFTの断面図、図10は図8のG-G切断線における蓄積容量Cstgの断面図、図11は横電界方式の液晶表示基板の画像表示領域における1画素の電極近傍の断面図と基板周辺部の断面図である。

【0070】図11に示すように、液晶層LCを基準にして下部透明ガラス基板SUB1側には薄膜トランジスタTFT、蓄積容量Cstg（図示せず）及び電極群CT、PXが形成され、上部透明ガラス基板SUB2側にはカラーフィルタFIL、遮光用ブラックマトリクスBMのパターンが形成されている。尚、公知ではないが、同一出願人による、特願平7-198349号に提案されたように、遮光用ブラックマトリクスBMのパターンを下部透明ガラス基板SUB1側に形成することも可能である。

【0071】又、透明ガラス基板SUB1、SUB2のそれぞれの内側（液晶LC側）の表面には、液晶の初期配向を制御する配向膜ORI11、ORI12が設けられており、透明ガラス基板SUB1、SUB2のそれぞれの外側の表面には、偏光軸が直交して配置（クロスニコル配置）された偏光板POL1、POL2が設けられている。

【0072】次に、下側透明ガラス基板SUB1側（TFT基板）の構成を詳しく説明する。

【0073】TFT基板

《薄膜トランジスタ》薄膜トランジスタTFTは、ゲート電極GTに正のバイアスを印加すると、ソースドレイン間のチャネル抵抗が小さくなり、バイアスを零にすると、チャネル抵抗は大きくなるように動作する。

【0074】薄膜トランジスタTFTは、図10に示す

ように、ゲート電極GT、ゲート絶縁膜GI、i型（真性：intrinsic、導電型決定不純物がドーピングされていない）非晶質シリコン（Si）からなるi型半導体層AS、一对のソース電極SD1、ドレイン電極SD2を有する。

【0075】尚、ソース、ドレインは本来その間のバイアス極性によって決まるもので、この液晶表示装置の回路ではその極性は動作中反転するので、ソース、ドレインは動作中入れ替わると理解されたい。しかし、以下の説明では、便宜上一方をソース、他方をドレインと固定して表現する。

【0076】《ゲート電極GT》ゲート電極GTは走査信号線GLと連続して形成されており、走査信号線GLの一部の領域がゲート電極GTとなるように構成されている。このゲート電極GTは薄膜トランジスタTFTの能動領域を超える部分であり、i型半導体層ASを完全に覆うよう（下方から見て）それより大きめに形成されている。

【0077】これにより、ゲート電極GTはそれ自身の役割の他に、i型半導体層ASに外光やバックライト光が当たらないように工夫されている。本例では、ゲート電極GTは単層の導電膜g1で形成されている。この導電膜g1としては、例えばスパッタで形成されたアルミニウム（Al）膜が用いられ、その上にはAlの陽極酸化膜AOFが設けられている。

【0078】《走査信号線GL》走査信号線GLは導電膜g1で構成されている。この走査信号線GLの導電膜g1はゲート電極GTの導電膜g1と同一製造工程で形成され、かつ、一体に構成されている。この走査信号線GLにより、外部回路からゲート電圧Vgをゲート電極GTに供給する。

【0079】又、走査信号線GL上にもAlの陽極酸化膜AOFが設けられている。尚、映像信号線DLと交差する部分は映像信号線DLとの短絡の確率を小さくするため細くし、又、短絡してもレーザトリミングで切り離すことができるように二股にしている。

【0080】《対向電極CT》対向電極CTはゲート電極GT及び走査信号線GLと同層の導電膜g1で構成されている。又、対向電極CT上にもAlの陽極酸化膜AOFが設けられている。対向電極CTは、陽極酸化膜AOFで完全に覆われていることから、映像信号線と限りなく近づけても、それらが短絡してしまうことがなくなる。

【0081】又、それらを交差させて構成させることもできる。対向電極CTには対向電圧Vcomが印加されるように構成されている。本実施例では、対向電圧Vcomは映像信号線DLに印加される最小レベルの駆動電圧Vdmnと最大レベルの駆動電圧Vdmaxとの中間直流電位から、薄膜トランジスタ素子TFTをオフ状態にするときに発生するフィードスルー電圧ΔVs分だけ

低い電位に設定されるが、映像信号駆動回路で 사용되는集積回路の電源電圧を約半分に低減したい場合は、交流電圧を印加すれば良い。

【0082】《対向電圧信号線CL》対向電圧信号線CLは導電膜g1で構成されている。この対向電圧信号線CLの導電膜g1はゲート電極GT、走査信号線GL及び対向電極CTの導電膜g1と同一製造工程で形成され、かつ、対向電極CTと一体に構成されている。

【0083】この対向電圧信号線CLにより、外部回路から対向電圧Vcomを対向電極CTに供給する。又、対向電圧信号線CL上にもAlの陽極酸化膜AOFが設けられている。尚、映像信号線DLと交差する部分は、走査信号線GLと同様に映像信号線DLとの短絡の確率を小さくするため細くし、又、短絡しても、レーザトリミングで切り離すことができるように二股にすることもできる。

【0084】《絶縁膜GI》絶縁膜GIは、薄膜トランジスタTFTにおいて、ゲート電極GTと共に半導体層ASに電界を与えるためのゲート絶縁膜として使用される。絶縁膜GIはゲート電極GT及び走査信号線GLの上層に形成されている。

【0085】絶縁膜GIとしては例えばプラズマCVDで形成された窒化シリコン膜が選ばれ、120～270nmの厚さに（本実施例では、240nm）形成される。

【0086】このゲート絶縁膜GIは、マトリクス部ARの全体を囲むように形成され、周辺部は外部接続端子DTM、GTMを露出するよう除去されている。また、絶縁膜GIは走査信号線GL及び対向電圧信号線CLと映像信号線DLの電氣的絶縁にも寄与している。

【0087】《i型半導体層AS》i型半導体層ASは、非晶質シリコンで、20～220nmの厚さ（本例では、200nm程度の膜厚）で形成される。層d0はオーミックコンタクト用のリン（P）をドーピングしたN（+）型非晶質シリコン半導体層であり、下側にi型半導体層ASが存在し、上側に導電膜d1（d2）が存在するところのみに残されている。

【0088】i型半導体層ASは走査信号線GL及び対向信号線CLと映像信号線DLとの交差部の両者間にも設けられている。この交差部のi型半導体層ASは交差部における走査信号線GL及び対向信号線CLと映像信号線DLとの短絡を低減する。

【0089】《ソース電極SD1、ドレイン電極SD2》ソース電極SD1、ドレイン電極SD2のそれぞれは、N（+）型半導体層d0に接触する導電膜d1とその上に形成された導電膜d2とから構成されている。

【0090】導電膜d1はスパッタで形成したクロム（Cr）膜を用い、50～100nmの厚さに（本実施例では、60nm程度）で形成される。Cr膜は膜厚を厚く形成するとストレスが大きくなるので、200nm

程度の膜厚を越えない範囲で形成する。Cr膜はN

(+)型半導体層d0との接着性を良好にし、導電膜d2のAlがN(+)型半導体層d0に拡散することを防止する、所謂バリア層の目的で使用される。

【0091】導電膜d1として、Cr膜の他に高融点金属(Mo、Ti、Ta、W)膜、高融点金属シリサイド(MoSi₂、TiSi₂、TaSi₂、WSi₂)膜を用いても良い。

【0092】導電膜d2はAlのスパッタリングで300~500nmの厚さに(400nm程度)形成される。Al膜はCr膜に比べてストレスが小さく、厚い膜厚に形成することが可能で、ソース電極SD1、ドレイン電極SD2および映像信号線DLの抵抗値を低減したり、ゲート電極GTやi型半導体層ASに起因する段差乗り越えを確実にする(ステップカバレッジを良くする)働きがある。

【0093】導電膜d1、導電膜d2を同じマスクパターンでパターンニングした後、同じマスクを用いて、或いは導電膜d1、導電膜d2をマスクとして、N(+)型半導体層d0が除去される。つまり、i型半導体層AS上に残っているN(+)型半導体層d0は導電膜d1、導電膜d2以外の部分がセルフアラインで除去される。このとき、N(+)型半導体層d0はその厚さ分は全て除去されるようエッチングされるので、i型半導体層ASも若干その表面部分がエッチングされるが、その程度はエッチング時間で制御すればよい。

【0094】《映像信号線DL》映像信号線DLはソース電極SD1、ドレイン電極SD2と同層の第2導電膜d2、第3導電膜d3で構成されている。又、映像信号線DLはドレイン電極SD2と一体に形成されている。

【0095】《画素電極PX》画素電極PXはソース電極SD1、ドレイン電極SD2と同層の第2導電膜d2、第3導電膜d3で構成されている。又、画素電極PXはソース電極SD1と一体に形成されている。

【0096】《蓄積容量Cstg》画素電極PXは、薄膜トランジスタTFTと接続される端部と反対側の端部において、対向電圧信号線CLと重なるように形成されている。この重ね合せは、図10からも明らかなように、画素電極PXを一方の電極PL2とし、対向電圧信号線CLを他方の電極PL1とする蓄積容量(静電容量素子)Cstgを構成する。この蓄積容量Cstgの誘電体膜は、薄膜トランジスタTFTのゲート絶縁膜として使用される絶縁膜GI及び陽極酸化膜AOFで構成されている。

【0097】図8に示したように、平面的には蓄積容量Cstgは対向電圧信号線CLの導電膜g1の部分に形成されている。

【0098】この場合、この蓄積容量Cstgは、その絶縁膜GIに対して下側に位置づけられる電極の材料がAlで形成され、かつ、その表面が陽極化成されたもの

であることから、ALの所謂ヒロック等が原因する点欠陥(上側に位置づけられる電極との短絡)による弊害を発生し難くする蓄積容量を得ることができる。

【0099】《保護膜PSV1》薄膜トランジスタTFT上には保護膜PSV1が設けられている。保護膜PSV1は主に薄膜トランジスタTFTを湿気等から保護するために形成されており、透明性が高くしかも耐湿性の良いものを使用する。この保護膜PSV1は例えばプラズマCVD装置で形成した酸化シリコン膜や窒化シリコン膜で形成されており、500nm程度の膜厚で形成する。

【0100】保護膜PSV1は、マトリクス部ARの全体を囲むように形成され、周辺部は外部接続端子DTM、GTMを露出するよう除去されている。この保護膜PSV1とゲート絶縁膜GIの厚さ関係に関しては、前者は保護効果を考え厚くされ、後者はトランジスタの相互コンダクタンスgmを考慮して薄くされる。

【0101】カラーフィルタ基板

次に、図11、図14により上側透明ガラス基板SUB2側(カラーフィルタ基板)の構成を詳しく説明する。

【0102】《遮光膜BM》上部透明ガラス基板SUB2側には、不要な間隙部(画素電極PXと対向電極CTの間以外の隙間)からの透過光が表示面側に出射して、コントラスト比等を低下させないように遮光膜BM(所謂、ブラックマトリクス)を形成している。遮光膜BMは、外部光又はバックライト光がi型半導体層ASに入射しないようにする役割も果たしている。即ち、薄膜トランジスタTFTのi型半導体層ASは上下にある遮光膜BM及び大きめのゲート電極GTによってサンドイッチにされ、外部の自然光やバックライト光が当たらなくなる。

【0103】図8に示す遮光膜BMの閉じた角形の輪郭線は、その内側が遮光膜BMが形成されない開口を示している。この輪郭線のパターンは1例である。

【0104】横電界方式の液晶表示装置では、可能な限り高抵抗なブラックマトリクスが適していることから、一般に樹脂組成物を用いる。この抵抗規格については、公知ではないが、同一出願人による特願平7-191994号に記載がある。即ち、液晶組成物LCの比抵抗値が10のN乗を10^Nと記述すると10^NΩ・cm以上、かつ、ブラックマトリクスBMの比抵抗値が10のM乗を10^Mと記述すると10^MΩ・cm以上とし、かつ、N≧9、M≧6を満足する関係とする。或いは、N≧13、M≧7を満足する関係とすることが望ましい。

【0105】又、液晶表示装置の表面反射を低減する目的からも、ブラックマトリクスの形成材料に樹脂組成物を用いることが望ましい。

【0106】さらに、Cr等の金属膜をブラックマトリクスに用いる場合と比較して、金属膜のエッチング工程が不要なため、カラーフィルタ基板の製造工程を簡略化

できる。金属膜を使用する場合の製造工程は、1) 金属膜成膜、2) レジスト塗布、3) 露光、4) 現像、5) 金属膜エッチング、6) レジスト剥離、である。

【0107】一方、樹脂を使用する場合の製造工程は、1) 樹脂塗布、2) 露光、3) 現像、であり、著しく工程を短縮できる。

【0108】しかし、樹脂組成物は金属膜と比較して遮光性が低い。樹脂の膜厚を厚くすると遮光性は向上するが、ブラックマトリクスの膜厚ばらつきは増加する。これは、例えば±10%の膜厚ばらつきがある場合、ブラックマトリクスの膜厚が1.0 μm時は±0.1 μm、2 μm時は±0.2 μmになるためである。

【0109】又、ブラックマトリクスの膜厚を厚くすると、カラーフィルタ基板の膜厚ばらつきが増加し、液晶表示基板のギャップ精度を向上することが困難になる。以上の理由により、樹脂の膜厚は、2 μm以下にすることが望ましい。

【0110】膜厚1 μmでOD値を約4.0以上にするためには、例えばカーボンの含有量を増加して黒色化する場合、ブラックマトリクスBMの比抵抗値は約 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下となり、現状では使用できない。尚、OD値は、吸光係数に膜厚を掛けた値と定義できる。

【0111】このため、本実施例では、この遮光膜BMの材料として、黒色の無機顔料をレジスト材に混入した樹脂組成物を用い、 $1.3 \pm 0.1 \mu\text{m}$ 程度の厚さで形成している。無機顔料の例としては、パラジウムや無電解メッキしたNiなどがある。更に、ブラックマトリクスBMの比抵抗値は約 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ とし、OD値約2.0とした。

【0112】この樹脂組成物ブラックマトリクスBMを使用した場合の光透過量の計算結果を下記に示す。

【0113】 $\text{OD値} = \log(100/Y)$

$$Y = \int A(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot C(\lambda) d\lambda / \int A(\lambda) \cdot C(\lambda) d\lambda$$

ここで、Aは視感度、Bは透過率、Cは光源スペクトル、λは入射光の波長を示す。

【0114】OD値2.0の膜で遮光した場合は、上記数1から、 $Y = 1\%$ を得て、入射光強度 4000 cd/m^2 を仮定すると、約 40 cd/m^2 の光が透過してくることになる。この光強度は、十分に人間が視認できる明るさである。

【0115】遮光膜BMは周辺部にも額縁状に形成され、そのパターンはドット状に複数の開口を設けた図8に示すマトリクス部のパターンと連続して形成されている。

【0116】《カラーフィルタFIL》カラーフィルタFILは画素に対向する位置に赤、緑、青の繰り返しでストライプ状に形成される。カラーフィルタFILは遮光膜BMのエッジ部分と重なるように形成されている。

【0117】本発明では、この重なる部分の平面レイア

ウトを規定するものである。詳細は後述する。

【0118】カラーフィルタFILは例えば次のように形成することができる。まず、上部透明ガラス基板SUB2の表面にアクリル系樹脂等の染色基材を形成し、フォトリソグラフィ技術で赤色フィルタ形成領域以外の染色基材を除去する。この後、染色基材を赤色染料で染め、固着処理を施して赤色フィルタRを形成する。次に、同様な工程を施すことによって、緑色フィルタG、青色フィルタBを順次形成する。

10 【0119】《オーバーコート膜OC》オーバーコート膜OCはカラーフィルタFILの染料の液晶LCへの漏洩を防止、及びカラーフィルタFIL、遮光膜BMによる段差の平坦化のために設けられている。オーバーコート膜OCは例えばアクリル樹脂、エポキシ樹脂等の透明樹脂材料で形成される。

【0120】液晶層及び偏光板

次に、液晶層、配向膜、偏光板等について説明する。

20 【0121】《液晶層》液晶材料LCとしては、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が正でその値が13.2、屈折率異方性 Δn が0.081(589nm、20°C)のネマチック液晶と、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負でその値が-7.3、屈折率異方性 Δn が0.053(589nm、20°C)のネマチック液晶を用いた。

【0122】液晶層の厚み(ギャップ)は、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が正の場合2.8 μm超4.5 μm未満とした。これは、リターデーション $\Delta n \cdot d$ は0.25 μm超0.32 μm未満の時、可視光の範囲内で波長依存性が殆どない誘電率特性が得られ、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が正を有する液晶の大部分が複屈折率異方性 Δn が0.07超0.09未満であるためである。

30 【0123】一方、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負の場合は、液晶層の厚み(ギャップ)は、4.2 μm超8.0 μm未満とした。これは誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が正の液晶と同様に、リターデーション $\Delta n \cdot d$ を0.25 μm超0.32 μm未満に抑えるためで、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負を有する液晶の大部分が複屈折率異方性 Δn が0.04超0.06未満であるためである。

【0124】又、後述の配向膜と偏光板の組み合わせにより、液晶分子がラビング方向から電界方向に45°回転したとき最大透過率を得ることができる。尚、液晶層の厚み(ギャップ)はポリマビーズで制御している。

【0125】又、液晶材料LCは、ネマチック液晶であれば、特に限定したものではない。誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ は、その値が大きいほうが、駆動電圧が低減でき、屈折率異方性 Δn は小さいほうが液晶層の厚み(ギャップ)を厚くでき、液晶の封入時間が短縮され、かつギャップばらつきを少なくすることができる。

【0126】《配向膜》配向膜ORIとしてはポリイミドを用いる。ラビング方向RDRは上下基板で互いに平行にし、かつ、印加電界方向EDRとのなす角度φLC

は 75° とする。図12にその関係を示す。

【0127】尚、ラビング方向RDRと印加電界方向EDRとのなす角度は、液晶材料の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が正であれば、 45° 以上 90° 未満、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負であれば、 0° を超え 45° 以下であれば良い。

【0128】《偏光板》偏光板POLとしては、日東電工社製G1220DU（商品名）を用い、図10に示したように、下側の偏光板POL1の偏光透過軸MAX1をラビング方向RDRと一致させ、上側の偏光板POL2の偏光透過軸MAX2をそれに直交させる。

【0129】これにより、本発明の画素に印加される電圧（画素電極PXと対向電極CTの間の電圧）を増加させるに伴い、透過率が上昇するノーマリークローズ特性を得ることができる。

【0130】更に、本発明で開示される横電界方式と称される液晶表示装置では、上側の基板SUB2側の表面の外部から静電気等の高い電位が加わった場合に、表示の異常が発生する。このため、上側の偏光板POL2の更に上側或いは表面にシート抵抗が $1 \times 10^8 \Omega/\square$ 以下の透明導電膜の層を形成すること、或いは偏光板と前記透明基板の間にシート抵抗 $1 \times 10^8 \Omega/\square$ 以下のITO等の透明導電膜の層を形成すること、或いは偏光板の粘着層にITO、 SnO_2 、 In_2O_3 等の導電性粒子を混ぜ、シート抵抗を $1 \times 10^8 \Omega/\square$ 以下とすることが必要になる。この対策については、公知ではないが同一出願人による特願平7-264443号において、シールド機能向上につき詳しい記載がある。

【0131】《マトリクス周辺の構成》図13は上下のガラス基板SUB1、SUB2を含む表示パネルPNLのマトリクス（AR）周辺の要部平面図である。又、図14は左側に走査回路が接続された外部接続端子GTM付近の断面図である。

【0132】このパネルの製造では、小さいサイズであればスルーブット向上のため1枚のガラス基板では複数個分のデバイスを同時に加工してから分割し、大きいサイズであれば製造設備の共用のため、どの品種でも標準化された大きさのガラス基板を加工してから各品種に合ったサイズに小さくし、いずれの場合も一通りの工程を経てからガラスを切断する。

【0133】図13、図14は後者の例を示すもので、図13、図14の両図とも上下基板SUB1、SUB2の切断後を表わしており、LNは両基板の切断前の縁を示す。いずれの場合も、完成状態では外部接続端子群Tg、Td及び端子CTMが存在する（図で上辺と左辺の）部分はそれらを露出するように上側基板SUB2の大きさが下側基板SUB1よりも内側に制限されている。

【0134】端子群Tg、Tdは、それぞれ後述する走査回路接続用端子GTM、映像信号回路接続用端子DTMとそれらの引出し配線部を集積回路チップCHIが搭

載されたテープキャリアパッケージTCP（図15、図16参照）の単位に複数本まとめて名付けたものである。

【0135】各群のマトリクス部から外部接続端子部に至るまでの引出し配線は、両端に近づくにつれ傾斜している。これは、パッケージTCPの配列ピッチ及び各パッケージTCPにおける接続端子ピッチに表示パネルPNLの端子DTM、GTMに合わせるためである。

【0136】又、対向電極端子CTMは、対向電極CTに
10 対向電圧を外部から与えるための端子である。マトリクス部の対向電極信号線CLは、走査回路用端子GTMの反対側（図では右側）に引出し、各対向電圧信号線を共通バスラインCBで一纏めにして、対向電極端子CTMに接続している。

【0137】透明ガラス基板SUB1、SUB2の間には、その縁に沿って、液晶封入口INJを除き、液晶LCを封止するようにシールパターンSLが形成される。シール材は例えばエポキシ樹脂から成る。

【0138】配向膜ORI1、ORI2の層は、シール
20 パターンSLの内側に形成される。偏光板POL1、POL2はそれぞれ下部透明ガラス基板SUB1、上部透明ガラス基板SUB2の外側の表面に構成されている。

【0139】エッチングLCは液晶分子の向きを設定する下部配向膜ORI1と上部配向膜ORI2との間でシールパターンSLで仕切られた領域に封入されている。下部配向膜ORI1は下部透明ガラス基板SUB1側の保護膜PSV1の上部に形成される。

【0140】この液晶表示装置は、下部透明ガラス基板SUB1側、上部透明ガラス基板SUB2側で別個に種々の層を積み重ね、シールパターンSLを基板SUB2
30 側に形成し、下部透明ガラス基板SUB1と上部透明ガラス基板SUB2とを重ね合わせ、シールパターンSLの開口部INJから液晶LCを注入し、注入口INJをエポキシ樹脂などで封止し、上下基板を切断することによって組み立てられる。

【0141】《表示装置全体等価回路》図16は本発明による液晶表示装置の周辺回路の概要説明図であって、同図に示すように、液晶表示基板は画像表示部がマトリクス状に配置された複数の画素の集合により構成され、各画素は前記液晶表示基板の背部に配置されたバックラ
40 イトからの透過光を独自に変調制御できるように構成されている。

【0142】液晶表示基板の構成要素の1つであるアクティブ・マトリクス基板SUB1上には、有効画素領域ARにx方向（行方向）に延在し、y方向（列方向）に並設されたゲート信号線GLと対向電圧信号線CLとそれぞれ絶縁されてy方向に延在し、x方向に並設されたド
レイン信号線DLが形成されている。

【0143】ここで、ゲート信号線GL、対向電圧信号線CL、ドレイン信号線DLのそれぞれによって囲まれ
50

る矩形形状の領域に単位画素が形成される。

【0144】液晶表示基板には、その外部回路として垂直走査回路V及び映像信号駆動回路Hが備えられ、前記垂直走査回路Vによって前記ゲート信号線GLのそれぞれに順次走査信号（電圧）が供給され、そのタイミングに合わせて映像信号駆動回路Hからドレイン信号線DLに映像信号（電圧）を供給するようになっている。

【0145】尚、垂直走査回路V及び映像信号駆動回路Hは、液晶駆動電源回路3から電源が供給されるとともに、CPU1からの画像情報がコントローラ2によってそれぞれ表示データ及び制御信号に分けられて入力されるようになっている。

【0146】《駆動方法》図17は本発明の液晶表示装置の駆動波形図である。対向電圧をVCHとVCLの2値の交流矩形波にし、それに同期させて走査信号VG(i-1)、VG(i)の非選択電圧を1走査期間毎に、VCHとVCLの2値で変化させる。対向電圧の振幅幅と非選択電圧の振幅値は同一にする。

【0147】映像信号電圧は、液晶層に印加したい電圧から、対向電圧の振幅の1/2を差し引いた電圧である。

【0148】対向電圧は直流でも良いが、交流化することで映像信号電圧の最大振幅を低減でき、映像信号駆動回路（信号側ドライバ）に耐圧の低いものを用いることが可能になる。

【0149】《蓄積容量Cstgの働き》蓄積容量Cstgは、画素に書き込まれた（薄膜トランジスタTFTがオフした後の）映像情報を長く蓄積するために設けられる。

【0150】本発明で用いている電界を基板面と平行に印加する方式では、電界を基板面に垂直に印加する方式と異なり、画素電極と対向電極で構成される容量（所謂液晶容量）が殆ど無いため、蓄積Cstgは必須の構成要素である。

【0151】又、蓄積容量Cstgは、薄膜トランジスタTFTがスイッチングするとき、画素電極電位Vsに対するゲート電位変化ΔVgの影響を低減するようにも働く。この様子を式で表わすと次のようになる。

$$\text{【0152】 } \Delta V_s = [C_{gs} / (C_{gs} + C_{stg} + C_{pix})] \times \Delta V_g$$

ここで、Cgsは薄膜トランジスタTFTのゲート電極GTとソース電極SDIとの間に形成される寄生容量、Cpixは画素電極PXと対向電極CTとの間に形成される容量、ΔVsはΔVgによる画素電極電位の変化分、所謂フィードスルー電圧を表わす。

【0153】この変化分ΔVsは液晶LCに加わる直流成分の原因となるが、保持容量Cstgを大きくする程、その値を小さくすることができる。

【0154】液晶LCに印加される直流成分の低減は、液晶LCの寿命を向上し、液晶表示画面の切り替え時に

前の画像が残る所謂焼き付きを低減することができる。

【0155】前述したように、ゲート電極GTはi型半導体層ASを完全に覆うよう大きくされている分、ソース電極SDI、ドレイン電極SD2とのオーバーラップ面積が増え、従って寄生容量Cgsが大きくなり、画素電極電位Vsはゲート（走査）信号Vgの影響を受けやすくなるという逆効果が生じる。しかし、蓄積容量Cstgを設けることによりこのデメリットも解消する。

【0156】《製造方法》次に、上述した液晶表示装置の基板SUB1側の製造方法について説明する。

【0157】図18、図19および図20は本発明による液晶表示装置の製造工程の説明図であって、同図において、中央の文字は工程名の略称であり、図中左側は図9に示した薄膜トランジスタTFT部分、右側は図9に示したゲート端子付近の断面形状でみた加工の流れを示す。また、工程B、工程Dを除き工程A～工程Iは各写真処理（フォトリソグラフィ）に対応して区分けしたもので、各工程のいずれの断面図も写真処理後の加工が終わりフォトレジストを除去した段階を示している。

【0158】尚、写真処理とは本発明ではフォトレジストの塗布からマスクを使用した選択露光を経て、それを現像するまでの一連作業を示すものとし、繰り返しの説明は避ける。以下区分けした工程に従って説明する。

【0159】工程A（図18）
AN635ガラス（商品名）からなる下部透明ガラス基板SUB1上に膜厚が300nmのAl-Pd、Al-W、Al-Ta、Al-Ti-Ta等からなる導電膜g1をスパッタリングにより設ける。写真処理後、リン酸と硝酸と氷酢酸との混酸液で導電膜g1を選択的にエッチングする。それによって、ゲート電極GT、走査信号線GL、対向電極CT、対向電圧信号線CL、電極PL1、ゲート端子GTM、共通バスラインCBの第1導電層、対向電極端子CTMの第1導電層、ゲート端子GTMを接続する陽極酸化バスラインSHg（図示せず）及び陽極酸化バスラインSHgに接続された陽極酸化パッド（図示せず）を形成する。

【0160】工程B（図18）
直接描画による陽極酸化マスクAOの形成後、3%酒石酸をアンモニアによりPH6.25±0.05に調整した溶液をエチレングリコール液で1:9に希釈した液からなる陽極酸化液中に基板SUB1を浸漬し、化成電流密度が0.5mA/cm²になるように調整する（定電流化成）。

【0161】次に、所定のアルミナ（Al₂O₃）の膜厚が得られるのに必要な化成電圧125Vに達するまで陽極酸化を行う。その後、この状態で数10分保持することが望ましい（定電圧化成）。これは均一なAl₂O₃膜を得る上で大事なことである。それによって、導電膜g1が陽極酸化され、ゲート電極GT、走査信号線GL、対向電極CT、対向電圧信号線CL及び電極PL1

上に膜厚が180nmの陽極酸化膜AOFが形成される。

【0162】工程C (図18)

膜厚が140nmのITO膜からなる透明導電膜g2をスパッタリングにより設ける。写真処理後、エッチング液として塩酸と硝酸との混酸液で透明導電膜g2を選択的にエッチングすることにより、ゲート端子GTMの最上層、ドレイン端子DTM及び対向電極端子CTMの第2導電膜を形成する。

【0163】工程D (図19)

プラズマCVD装置にアンモニアガス、シランガス、窒素ガスを導入して、膜厚が220nmの窒化Si膜を設け、プラズマCVD装置にシランガス、水素ガスを導入して、膜厚が200nmのi型非晶質Si膜を設けた後、プラズマCVD装置にシランガス、水素ガス、ホスフィンガスを導入して、膜厚が30nmのN(+)型非晶質Si膜を設ける。

【0164】工程E (図19)

写真処理後、ドライエッチングガスとしてSF6を使用してN(+)型非晶質Si膜、i型非晶質Si膜を選択的にエッチングすることにより、i型半導体層ASの島を形成する。

【0165】工程F (図19)

写真処理後、ドライエッチングガスとしてSF6を使用して、窒化Si膜を選択的にエッチングする。

【0166】工程G (図20)

膜厚が60nmのCrからなる導電膜d1をスパッタリングにより設け、さらに膜厚が400nmのAl-Pd、Al-Si、Al-Ta、Al-Ti-Ta等からなる導電膜d2をスパッタリングにより設ける。写真処理後、導電膜d2を工程Aと同様の液でエッチングし、導電膜d1を硝酸第2セリウムアンモニウム溶液でエッチングし、映像信号線DL、ソース電極SD1、ドレイン電極SD2、画素電極PX、電極PL2、共通バスラインCBの第2導電層、第3導電層及びドレイン端子DTMを短絡するバスラインSHd (図示せず)を形成する。次に、ドライエッチング装置にSF6を導入して、N(+)型非晶質Si膜をエッチングすることにより、ソースとドレイン間のN(+)型半導体層d0を選択的に除去する。

【0167】工程H (図20)

プラズマCVD装置にアンモニアガス、シランガス、窒素ガスを導入して、膜厚が500nmの窒化Si膜を設ける。写真処理後、ドレインエッチングガスとしてSF6を使用した写真蝕刻技術で窒化Si膜を選択的にエッチングすることによって、保護膜PSV1を形成する。

【0168】《表示パネルPNLと駆動回路基板PCB1》図21は図13に示した表示パネルPNLと図16の映像信号駆動回路Hと垂直走査回路Vを接続した状態を示す上面図である。

【0169】CH1は表示パネルPNLを駆動させる駆動ICチップ (下側の5個は垂直走査回路側の駆動ICチップ、左側の10個の映像信号駆動回路側の駆動ICチップ) である。TCPは図14、図15に示したように駆動用ICチップCH1がテープ・オートメイティッド・ボンディング (TAB) 法により実装されたテープキャリアパッケージ、PCB1は上記TCPやコンデンサ等が実装された駆動回路基板で、映像信号駆動回路用と走査信号駆動回路用の2つに分割されている。

10 【0170】FGPはフレームグランドパッドであり、シールドケースSHDに切り込んで設けられたパネ状の破片が半田付けされる。FCは下側の駆動回路基板PCB1と左側の駆動回路基板PCB1を電気的に接続するフラットケーブルである。

【0171】フラットケーブルFCとしては図に示のように、複数のリード線 (りん青銅の素材にSn鍍金を施したもの) をストライプ状のポリエチレン層とポリビニルアルコール層とでサンドイッチして支持したものを使用する。

20 【0172】《TCPの接続構造》前記した図15は、走査信号駆動回路Vや映像信号駆動回路Hを構成する集積回路チップCHIがフレキシブル配線基板上に搭載されたテープキャリアパッケージの断面構造を示す図であり、図14はそれを液晶表示パネルの、本例では走査信号回路用端子GTMに接続した状態を示す要部断面図である。

【0173】同図において、TTBは集積回路CHIの入力端子・配線部であり、TTMは集積回路CHIの出力端子・配線部であって、例えばCuから成り、それぞれの内側の先端部 (通称インナーリード) には集積回路CHIのボンディングパッドPADが所謂フェースダウンボンディング法により接続される。

【0174】端子TTB、TTMの外側の先端部 (通称アウターリード) はそれぞれ半導体集積回路チップCHIの入力及び出力に対応し、半田付け等によりCRT/TFT変換回路・電源回路SUPに、異方性導電膜ACFによって液晶表示パネルPNLに接続される。

【0175】パッケージTCPは、その先端部がパネルPNL側の接続端子GTMを露出した保護膜PSV1を覆うようにパネルにPNLに接続されている。従って、外側接続端子GTM (DTM) は保護膜PSV1かパッケージTCPの少なくとも一方で覆われるので電触に対して強くなる。

【0176】BF1はポリイミド等からなるベースフィルムであり、SRSは半田付けの際、半田が余計な所へ付かないようにマスクするためのソルダレジスト膜である。シールドパターンSLの外側の上下ガラス基板の隙間は、洗浄後にエポキシ樹脂EPX等により保護され、パッケージTCPと上側基板SUB2の間には更にシリコン樹脂SILが充填されて保護が多重化されている。

【0177】《駆動回路基板PCB2》駆動回路基板PCB2は、IC、コンデンサ、抵抗等の電子部品が搭載されている。この駆動回路基板PCB2には、1つの電圧源から複数の分圧した安定化された電圧源を得るための電源回路や、ホスト（上位演算処理装置）からのCRT（陰極線管）用の情報をTFT液晶表示装置用の情報に変換する回路を含む回路SUPが搭載されている。CJは外部と接続される図示しないコネクタが接続されるコネクタ接続部である。

【0178】駆動回路基板PCB1と駆動回路基板PCB2とはフラットケーブルFC等のジョイナーJNにより電気的に接続されている。

【0179】なお、本発明による液晶表示装置は、上記のようなデスクトップ型モニターに限らず、ノート型等の可搬型パソコンの表示デバイスにも使用できることは言うまでもない。

【0180】また、繰り返しになるが、本発明は上記した横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置に限って適用されるものではなく、縦電界方式、あるいは単純マトリクス方式の液晶表示装置における配向膜の液晶配向制御能不要方法および装置としても同様に適用可能である。

【0181】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネジを用いることなく液晶表示モジュールを表示部のケースに固定することにより、液晶パネルが画面が大型化した場合にも額縁の狭幅化で対応できるようにした液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置第1実施例における液晶表示モジュールの固定構造を説明する表示部の平面図である。

【図2】図1のA-A線に沿った部分断面図である。

【図3】本発明による液晶表示装置第2実施例における液晶表示モジュールの固定構造を説明する表示部の平面図である。

【図4】図3のA-A線に沿った部分断面図である。

【図5】本発明による液晶表示装置第3実施例における液晶表示モジュールの固定構造を説明する表示部の平面図である。

【図6】図5のA-A線に沿った部分断面図である。

【図7】本発明による液晶表示装置を実装したノート型コンピュータの外観図である。

【図8】本発明のアクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示装置の一面素とブラックマトリクスBMの遮光領域およびその周辺を示す平面図である。

【図9】図8のF-F切断線における薄膜トランジスタTFTの断面図である。

【図10】図8のG-G切断線における蓄積容量Cstgの断面図である。

【図11】横電界方式の液晶表示基板の画像表示領域における1画素の電極近傍の断面図と基板周辺部の断面図である。

【図12】配向膜のラビング方向と印加電界方向EDRとのなす角度の説明図である。

【図13】上下の基板を含む表示パネルのマトリクス周辺の要部平面図である。

【図14】左側に走査回路が接続された外部端子付近の断面図である。

【図15】ゲートTCPの出力側および入力側の断面構造の説明図である。

【図16】本発明による液晶表示装置の周辺回路の概要説明図である。

【図17】本発明の液晶表示装置の駆動波形図である。

【図18】本発明による液晶表示装置の製造工程の説明図である。

【図19】本発明による液晶表示装置の製造工程の図19に続く説明図である。

【図20】本発明による液晶表示装置の製造工程の図20に続く説明図である。

【図21】図17に示した表示パネルPNLと映像信号駆動回路Hと垂直走査回路Vを接続した状態を示す上面図である。

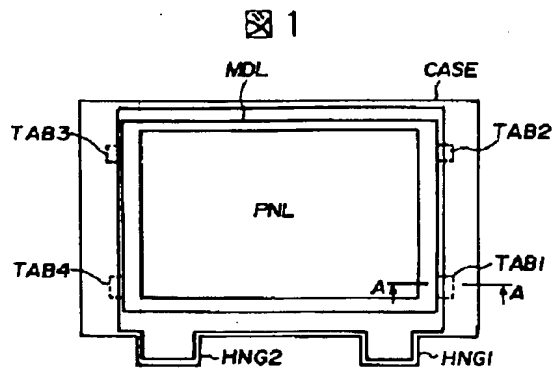
【図22】従来の液晶表示装置における液晶表示モジュールの固定構造を説明する表示部の平面図である。

【図23】図22のA-A線に沿った部分断面図である。

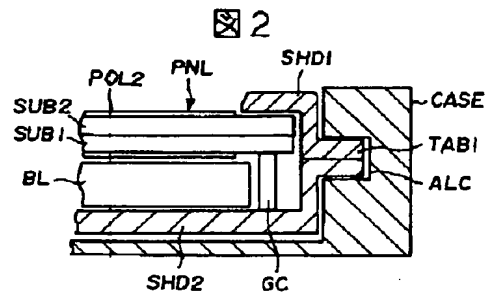
【符号の説明】

SUB1 第1の基板
SUB2 第2の基板
CASE ケース
MDL 液晶表示モジュール
POL1, POL2 偏光板
BL バックライト
SHD1 上フレーム
SHD2 下フレーム
GC ゴムクッション
PNL 液晶パネル
TAB1~TAB4 タブ
ST1, ST2 補強部材
ALC タブ受け孔
HNG ヒンジ。

【図1】



【図2】



【図4】

【図3】

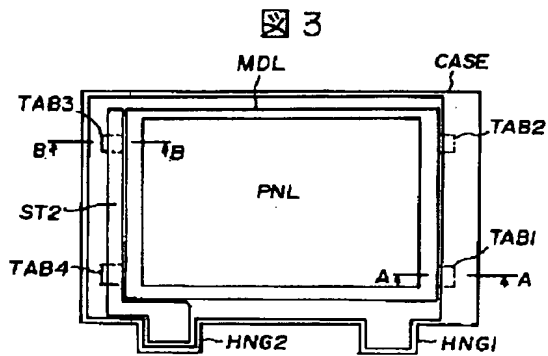
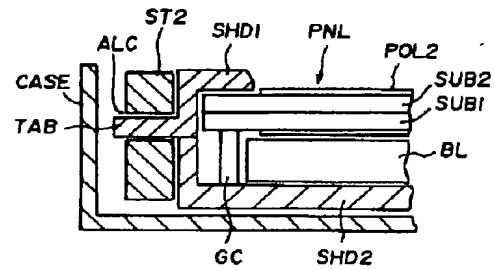


図4



【図6】

【図5】

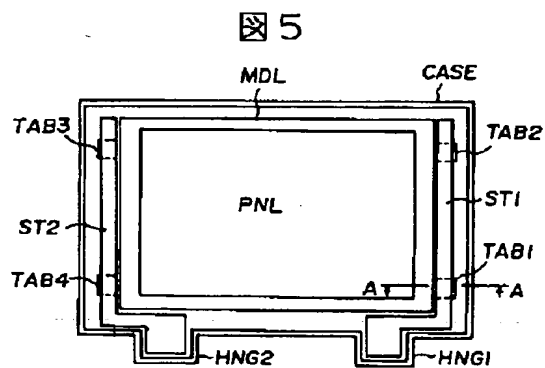
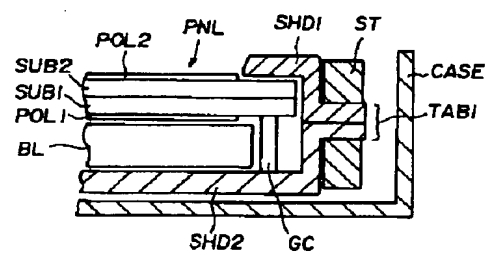
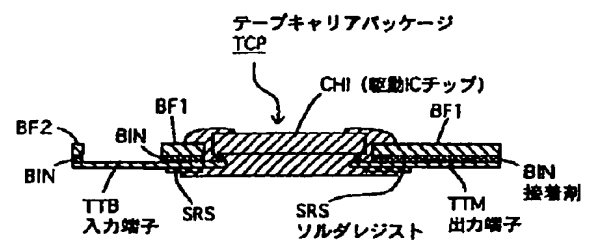


図6



【図15】

図15

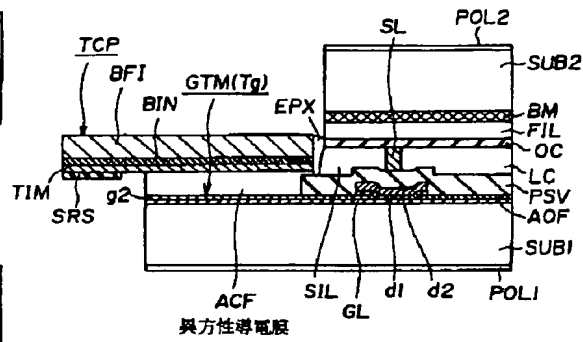
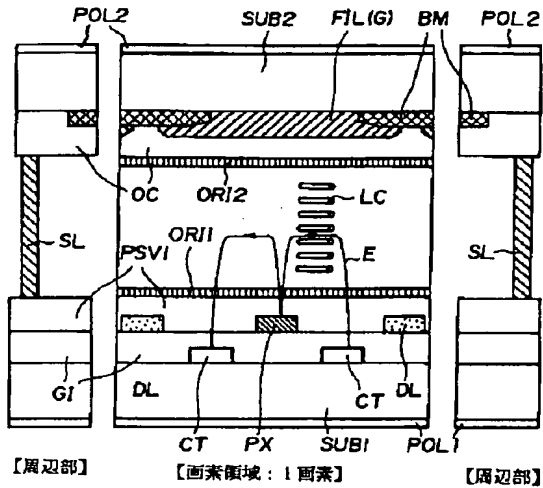


【図11】

【図14】

図11

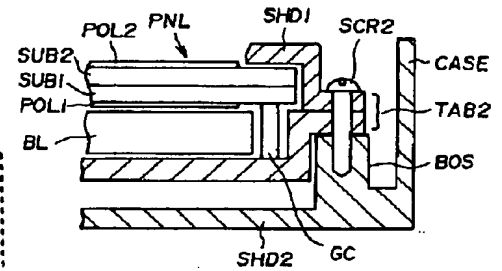
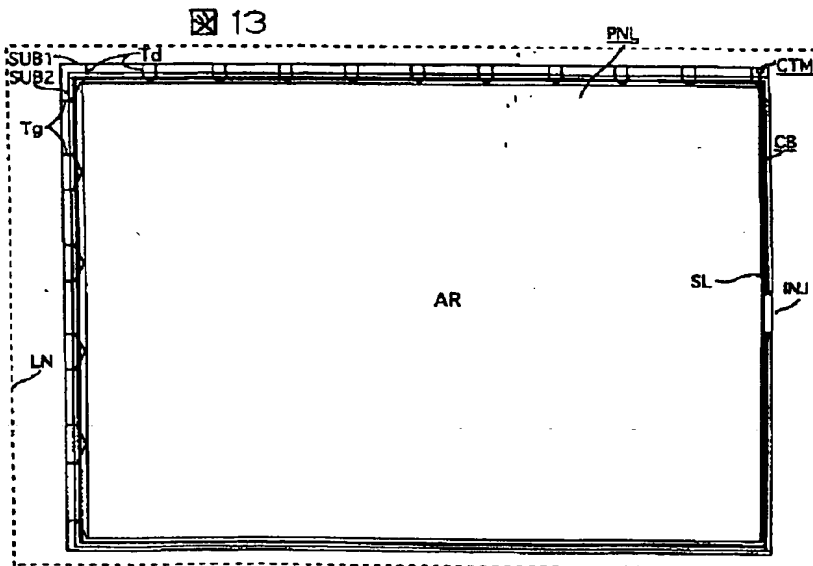
図14



【図23】

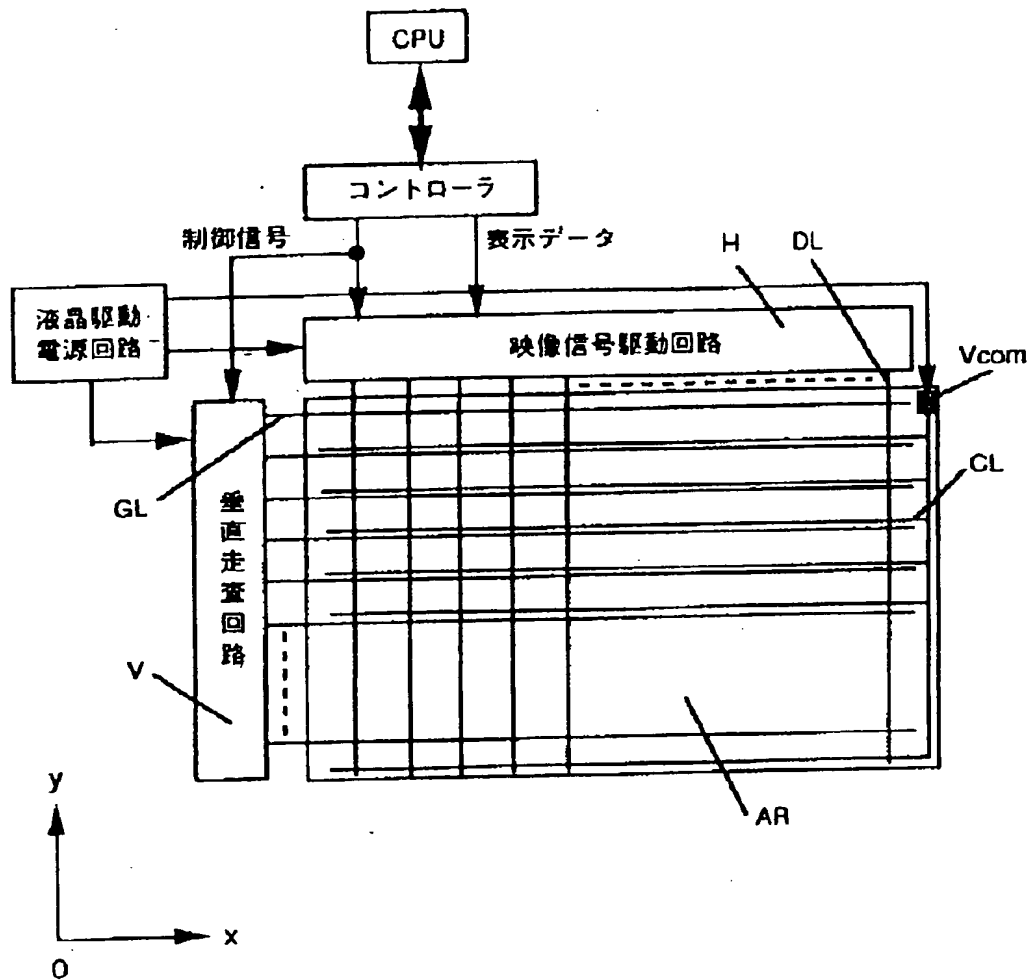
図23

【図13】



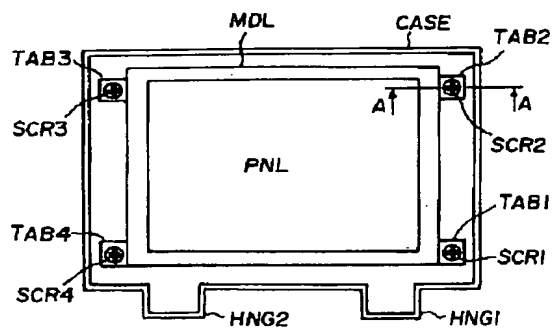
【図16】

図16

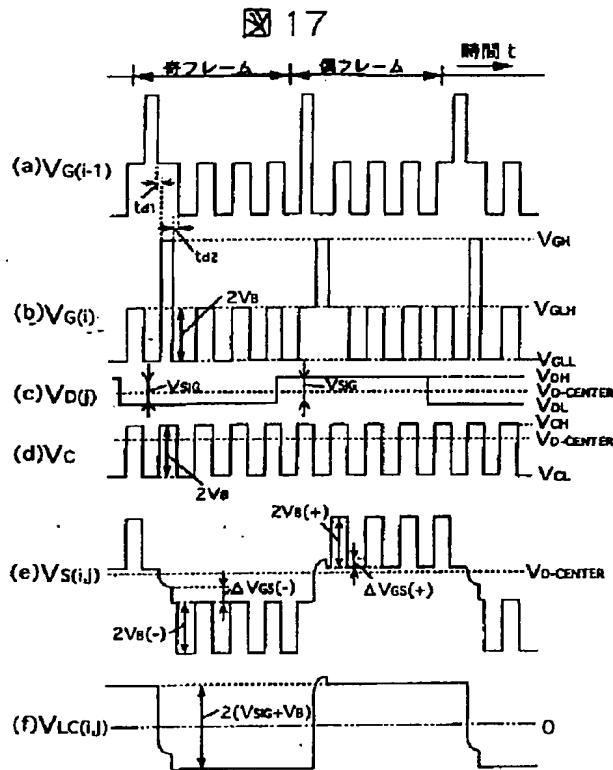


【図22】

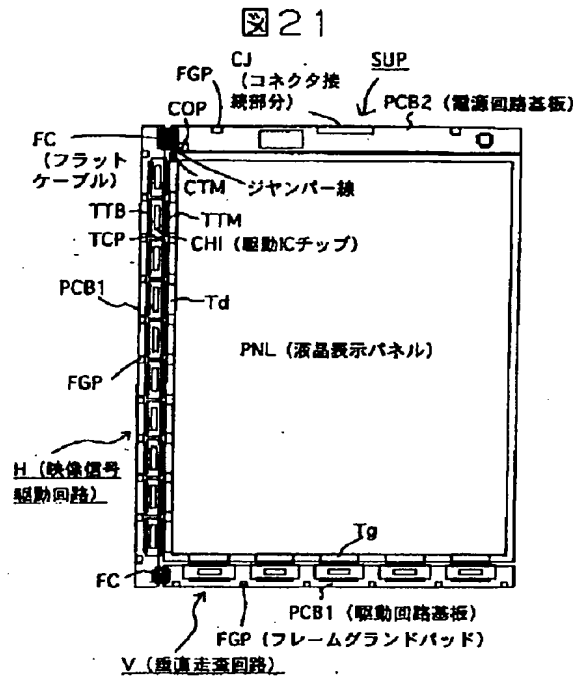
図22



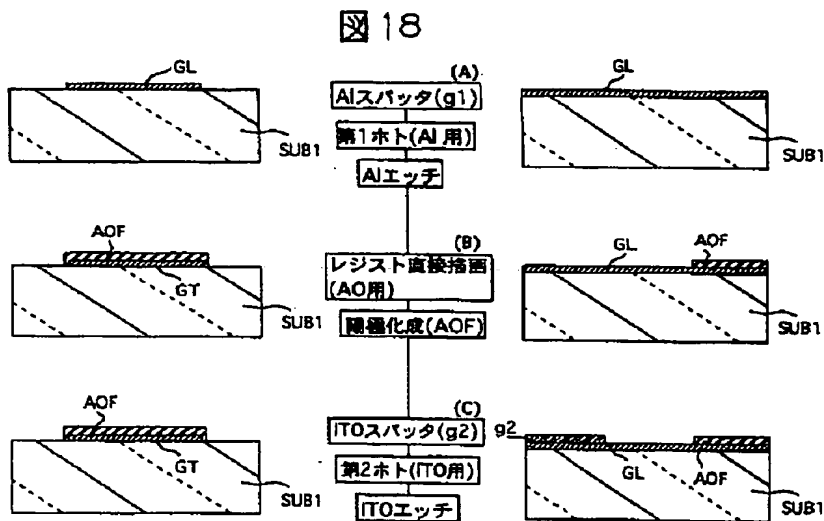
【図17】



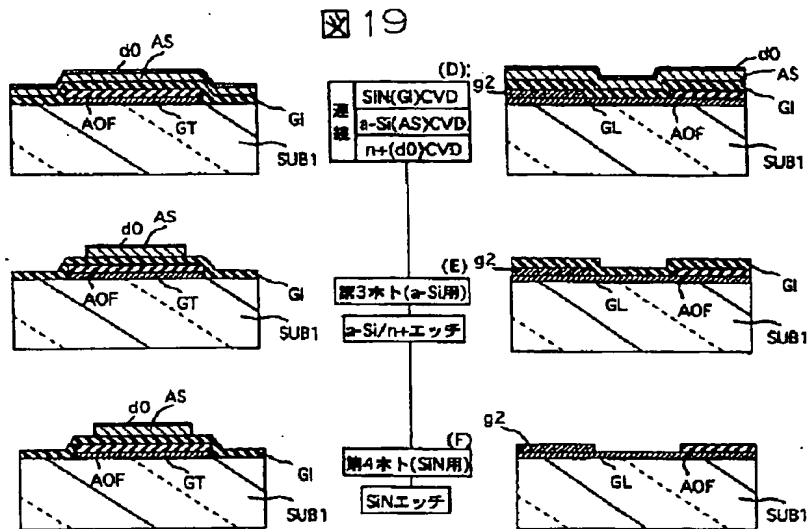
【図21】



【図18】



【図19】



【図20】

